

15/7/3

0009854835 *Drawing available*

WPI Acc no: 2000-149214/200014

XRPX Acc No: N2000-110507

**Compressed air supply unit for vehicle compressed air system multi-circuit protection valve with compressor and control and-or electronic regulation unit**

Patent Assignee: KNORR-BREMSE SYSTEME NUTZFAHRZEUGE GMBH (KNOR);  
KNORR-BREMSE SYSTEME SCHIENENFAHRZEUGE (KNOR)

Inventor: BIRKENEDER F; BIRKENEDER F J; HILBERER E

Patent Family ( 7 patents, 25 countries )							
Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
EP 976635	A2	20000202	EP 1999115014	A	19990730	200014	B
DE 19834705	A1	20000210	DE 19834705	A	19980731	200015	E
DE 19861222	A1	20020912	DE 19834705	A	19980731	200268	E
			DE 19861222	A	19980731		
DE 19834705	C2	20021017	DE 19834705	A	19980731	200270	E
EP 976635	B1	20050330	EP 1999115014	A	19990730	200523	E
DE 59911826	G	20050504	DE 59911826	A	19990730	200530	E
			EP 1999115014	A	19990730		
DE 19834705	C5	20060406	DE 19834705	A	19980731	200625	E

Priority Applications (no., kind, date): EP 1999115014 A 19990730; DE 19861222 A 19980731;  
DE 19834705 A 19980731

Patent Details						
Patent Number	Kind	Lan	Pgs	Draw	Filing Notes	
EP 976635	A2	DE	9	4		
Regional Designated States,Original	AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI					
DE 19861222	A1	DE			Division of application	DE 19834705
					Division of patent	DE 19834705
DE 19834705	C2	DE			Future Division patent	DE 19861222
EP 976635	B1	DE				
Regional Designated States,Original	DE FR GB IT SE					
DE 59911826	G	DE			Application	EP 1999115014
					Based on OPI patent	EP 976635

DE 19834705	C5	DE		Future Division patent	DE 19861222
-------------	----	----	--	------------------------	-------------

# Alerting Abstract EP A2

NOVELTY - The control and-or electronic regulating unit controls or regulates at least indirectly a switch element (1a) switching the compressor (1) is a pneumatically switched compressor. The supply line (18) is arranged between the electro-pneumatic pressure regulator (4) and the multi-circuit protection valve (13-16).

USE - Vehicle compressor system.

ADVANTAGE - Energy saving compressor with compressor speed as great as possible.

Compressed air supply unit designed and produced simply and with compact structure and with method of energy saving.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The figure 1 shows compressed air supply system with pneumatic pilot valve in a schematic representation.

1 Energy saving compressor

1a Switch element

2 Compressor line

3 Input connection

4 Pressure regulator

5 Air drying cartridge

20 Common housing

**Title Terms /Index Terms/Additional Words:** COMPRESS; AIR; SUPPLY; UNIT; VEHICLE; SYSTEM ; MULTI; CIRCUIT; PROTECT; VALVE; COMPRESSOR; CONTROL; ELECTRONIC; REGULATE

International Patent Classification					
IPC	Class Level	Scope	Position	Status	Version Date
B60T-017/00; B60T-017/02			Main		"Version 7"
B60R-016/08; B60T-011/32; F04B-039/10; F15B-001/033; F15B-021/04			Secondary		"Version 7<
B60T-0017/02	A	I	F	B	20060101
F04B-0039/10	A	I	L	B	20060101
F15B-0001/033	A	I	L	B	20060101
B60T-0017/00	C	I	F	B	20060101
F15B-0001/00	C	I	L	B	20060101

## Class Codes

File Segment: EngPI; EPI;

DWPI Class: X22; Q17; Q18; Q56; Q57

Manual Codes (EPI/S-X): X22-J02E

## **IX. Original Publication Data by Authority**

## **X. Germany**

**Publication No.** DE 19834705 A1 (Update 200015 E)

**Publication Date:** 20000210

### **Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen und Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen**

**Assignee:** Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH, 80809 München, DE (KNOR)

**Inventor:** Birkeneder, Franz-Josef, 94501 Aldersbach, DE

Hilberer, Eduard, 68766 Hockenheim, DE

**Language:** DE

**Application:** DE 19834705 A 19980731 (Local application)

**Original IPC:** B60T-17/02(A) F15B-1/033(B)

**Current IPC:** B60T-17/02(A) F15B-1/033(B)

**Original Abstract:**

Die Erfindung betrifft eine Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), einen zwischen einem Druckregler (4) und dem Mehrkreisschutzventil (13-16) angeordnete Verbindungsleitung (18) zur Versorgung des Kreises des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einem Kompressor (1). Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen, insbesondere bei Fahrzeug-Druckluftanlagen.

Die erfindungsgemasse Druckluftversorgungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Steuer- und/oder Regelelektronik (24) vorgesehen ist, die ein den Kompressor (schaltendes Schaltglied (1a, 28)) wenigstens mittelbar steuert oder regelt.

Das erfindungsgemasse Verfahren zeichnet sich durch die folgenden Verfahrensschritte aus:

- Messen eines in einer Verbindungsleitung (18), die zwischen einem Druckregler (4) und einem Mehrkreisschutzventil (13-16) angeordnet ist, herrschenden Drucks und/oder Messen der in oder hinter den Kreisen eines Mehrkreisschutzventils (13-16) herrschenden Drucke,
- Vergleichen des gemessenen Drucks oder der gemessenen Drucke mit vorgebbaren Schwellwerten, und
- Betätigen eines Schaltglieds (1a, 28), das einen Kompressor (1) schaltet, derart, dass der Kompressor (1) bei Unterschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft fordert und bei Überschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft nicht fordert.

**Claim:**

- 1. Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), eine zwischen einem Druckregler (4) und dem Mehrkreisschutzventil (13-16) angeordnete Verbindungsleitung (18) zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einem Kompressor (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuer- und/oder Regelelektronik (24) vorgesehen ist, die den Kompressor (1) schaltendes Schaltglied (1a, 28) wenigstens mittelbar steuert oder regelt.

**Publication No.** DE 19834705 C2 (Update 200270 E)

Publication Date: 20021017

**Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen und Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftversorgungseinrichtungen**

Assignee: Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH, 80809 München, DE (KNOR)

Inventor: Birkeneder, Franz-Josef, 94501 Aldersbach, DE

Hilberer, Eduard, 68766 Hockenheim, DE

Agent: Niedmers & Seemann, 22767 Hamburg

Language: DE

Application: DE 19834705 A 19980731 (Local application)

Related Publication: DE 19861222 A (Future Division patent)

Original IPC: B60T-17/02(A) F04B-39/10(B) F15B-1/033(B)

Current IPC: B60T-17/02(A) F04B-39/10(B) F15B-1/033(B)

Claim:

- 1. Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), einen Druckregler (4), eine Versorgungsleitung (18) zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einen Kompressor (1), wobei eine Steuer- und/oder Regelelektronik (24) vorgesehen ist, die den Kompressor (1) schaltendes Schaltglied (1a, 28) wenigstens mittelbar steuert oder regelt, wobei die Versorgungsleitung (18) den Druckregler (4) mit dem Mehrkreisschutzventil (13-16) verbindet, und wobei das Schaltglied (1a, 28) ein pneumatisches internes Schaltglied ist, das den Kompressor intern schaltet.

**Publication No.** DE 19834705 C5 (Update 200625 E)

Publication Date: 20060406

Language: DE

Application: DE 19834705 A 19980731 (Local application)

Related Publication: DE 19861222 A (Future Division patent)

Original IPC: B60T-17/00(B,I,H,98,20060101,20051017,C,F) B60T-

17/02(B,I,H,DE,20060101,20051017,A,F) F04B-39/10(B,I,H,DE,20060101,20051017,A,L)

F15B-1/00(B,I,H,98,20060101,20051017,C,L) F15B-1/033(B,I,H,DE,20060101,20051017,A,L)

Current IPC: B60T-17/00(B,I,H,98,20060101,20051017,C,F) B60T-

17/02(B,I,H,DE,20060101,20051017,A,F) F04B-39/10(B,I,H,DE,20060101,20051017,A,L)  
F15B-1/00(B,I,H,98,20060101,20051017,C,L) F15B-1/033(B,I,H,DE,20060101,20051017,A,L)

**Publication No.** DE 19861222 A1 (Update 200268 E)

**Publication Date:** 20020912

**Assignee:** KNORR-BREMSE SYSTEME NUTZFAHRZEUGE GMBH; DE (KNOR)

**Inventor:** BIRKENEDER F

HILBERER E

**Language:** DE

**Application:** DE 19834705 A 19980731 (Division of application)

DE 19861222 A 19980731 (Local application)

**Related Publication:** DE 19834705 A (Division of patent)

**Original IPC:** B60T-17/02(A) B60R-16/08(B) F15B-1/033(B) F15B-21/04(B)

**Current IPC:** B60T-17/02(A) B60R-16/08(B) F15B-1/033(B) F15B-21/04(B)

**Publication No.** DE 59911826 G (Update 200530 E)

**Publication Date:** 20050504

**Druckluftversorgungseinrichtung fA1/4r Fahrzeug-Druckluftanlagen und Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen**

**Assignee:** KNORR-BREMSE SYSTEME NUTZFAHRZEUGE GMBH; DE (KNOR)

**Language:** DE

**Application:** DE 59911826 A 19990730 (Local application)

EP 1999115014 A 19990730 (Application)

**Priority:** DE 19834705 A 19980731

**Related Publication:** EP 976635 A (Based on OPI patent )

## **XI. EPO**

**Publication No.** EP 976635 A2 (Update 200014 B)

**Publication Date:** 20000202

**Druckluftversorgungseinrichtung fur Fahrzeug-Druckluftanlagen und Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen**

**Compressed-air supply device for vehicle compressed air systems and method for power conserving at compressed air processing system**

**Installation d'alimentation en air comprime pour systemes a air comprime de vehicules et procede d'economie d'energie dans des installations de preparation d'air comprime**

**Assignee:** KNORR-BREMSE Systeme fur Nutzfahrzeuge GmbH, Moosacher Strasse 80, 80809 Munchen, DE (KNOR)

**Inventor:** Birkeneder, Franz-Josef, Josef Wilmerdinger Strasse 14, 94501 Aldersbach, DE

Hilberer, Eduard, Am Damm 5, 94501 Aldersbach, DE

**Language:** DE (9 pages, 4 drawings)

**Application:** EP 1999115014 A 19990730 (Local application)

**Priority:** DE 19834705 A 19980731

**Designated States:** (Regional Original) AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI

LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

**Original IPC:** B60T-17/00(A) B60T-11/32(B) B60T-17/02(B)

Current IPC: B60T-17/00(A) B60T-11/32(B) B60T-17/02(B)

Original Abstract:

Die Erfindung betrifft eine Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), eine Versorgungsleitung (18) zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einem Kompressor (1), wobei eine Steuer- und/oder Regelelektronik (24) vorgesehen ist.

Die erfindungsgemasse Druckluftversorgungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Steuer- und/oder Regelelektronik ein den Kompressor (1) schaltendes Schaltglied (1a, 28) wenigstens mittelbar steuert oder regelt.

Das erfindungsgemasse Verfahren zeichnet sich durch die folgenden Verfahrensschritte aus:

- Messen eines in einer Verbindungsleitung (18), die zwischen einem Druckregler (4) und einem Mehrkreisschutzventil (13-16) angeordnet ist, herrschenden Drucks und/oder Messen der in oder hinter den Kreisen eines Mehrkreisschutzventils (13-16) herrschenden Drucke,
- Vergleichen des gemessenen Drucks oder der gemessenen Drucke mit vorgebbaren Schwellwerten, und
- Betätigen eines Schaltglieds (1a, 28), das einen Kompressor (1) schaltet, derart, dass der Kompressor (1) bei Unterschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft fordert und bei Überschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft nicht fordert.

Claim:

1. Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), eine Versorgungsleitung (18) zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einem Kompressor (1), wobei eine Steuer- und/oder Regelelektronik (24) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und/oder Regelelektronik ein den Kompressor (1) schaltendes Schaltglied (1a, 28) wenigstens mittelbar steuert oder regelt.

**Publication No.** EP 976635 B1 (Update 200523 E)

**Publication Date:** 20050330

**Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen und Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen**

**Compressed-air supply device for vehicle compressed air systems and method for power conserving at compressed air processing system**

**Installation d'alimentation en air comprimé pour systèmes à air comprimé de véhicules et procédé d'économie d'énergie dans des installations de préparation d'air comprimé**

**Assignee:** KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH, Moosacher Strasse 80, 80809 München, DE

**Inventor:** Birkeneder, Franz-Josef, Josef Willmerding Strasse 14, 94501 Aldersbach, DE  
Hilberer, Eduard, Am Damm 5, 68766 Hockenheim, DE

**Language:** DE

Application: EP 1999115014 A 19990730 (Local application)

Designated States: (Regional Original) DE FR GB IT SE

Original IPC: B60T-17/00(A) B60T-11/32(B) B60T-17/02(B)

Current IPC: B60T-17/00(A) B60T-11/32(B) B60T-17/02(B)

Claim:

1. Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), eine Versorgungsleitung (18) zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einen Kompressor (1), wobei eine Steuer- und/oder Regelelektronik (24) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regelelektronik (24) ein den Kompressor (1) schaltendes Schaltglied (1a, 28) wenigstens mittelbar steuert oder regelt, derart, dass das Schaltglied (1a, 28) den Kompressor (1) bei Unterschreiten und/oder Überschreiten eines Schwellwertes des Drucks in der Versorgungsleitung (18) und/oder des Drucks in oder hinter den Kreisen des Mehrkreisschutzventils (13-16) schaltet.
1. Compressed air-supply device for compressed-air supply systems for vehicles, comprising a multiple-circuit protection valve (13 - 16), a supply line (18) for supplying the circuits of the multiple-circuit protection valve (13 - 16) with compressed air, and a compressor (1), wherein an electronic control and/or closed-loop control system (24) is provided, **characterized in that** said electronic control and/or closed-loop control system (24) switches said compressor (1) when the pressure in said supply line (18) drops below and/or exceeds a threshold value and/or the pressure in or downstream of the circuits of said multiple-circuit protection valves (13 - 16).
1. Dispositif d'alimentation en air comprimé pour des installations à air comprimé de véhicules, comprenant une soupape de protection à plusieurs circuits (13 - 16), un conduit d'alimentation (18) pour l'alimentation des circuits de la soupape de protection à plusieurs circuits (13 - 16) en air comprimé, et un compresseur (1), dans lequel un système électronique de commande et/ou de réglage (24) est disposé, **caractérise en ce que** ledit système électronique de commande et/ou de réglage (24) commute ledit compresseur (1), quand la pression dans ledit conduit d'alimentation (18) tombe en dessous et/ou s'augmente au-dessus d'une valeur limite et/ou la pression dans les ou en aval des circuits de ladite soupape de protection à plusieurs circuits (13 - 16).





## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen insbesondere bei Fahrzeug-Druckluftanlagen.

Derartige Druckluftversorgungseinrichtungen für Fahrzeug-Druckluftanlagen sind aus der DE 195 15 895 A1 bekannt. Dieses Dokument offenbart einen Luftkompressor, von dessen Ausgang zur Versorgung der Druckluftanlage eine Förderleitung zu einem Lufttrockner führt. Die Förderleitung ist ausgangsseitig des Lufttrockners in zu wenigstens zwei Verbraucherkreisen führende Leitungszweige verzweigt. Der Druck in den Verbraucherkreisen ist durch Drucksensoren überwachbar. Es ist außerdem eine Steuerelektronik vorgesehen, an welche die Drucksensoren angeschlossen sind. Die Verbraucherkreise sind durch ein von der programmierbaren Steuerelektronik schaltbares, im jeweiligen Förderleitungszweig liegendes Sperrglied von der Druckluftversorgung abtrennbar. Hierdurch ist die Zufuhr von Druckluft in die Verbraucherkreise und die Entnahme von Druckluft zur Überleitung von einem Kreis in den anderen von der Steuerelektronik steuerbar. Bei derartigen gattungsgemäßen Druckluft-Versorgungseinrichtungen mit integrierten elektronischen Druckregler Zweigen alle Kreise des Mehrkreisschutzventils von einer zentralen Versorgungsbohrung ab, um eine beliebige Füllreihenfolge und einen sequentiellen Luftaustausch zwischen den Kreisen zu ermöglichen.

Aus diesem Dokument ist allerdings nicht entnehmbar, daß und auf welche Weise moderne energiesparende Schaltkompressoren betrieben werden können. Derartige Energiesparkompressoren werden mittels eines internen oder externen pneumatischen, elektromagnetischen oder elektromechanischen Stellgliedes geschaltet. Diese Stellglieder ermöglichen es, Schaltverluste zu minimieren. Hierbei ist die Ansteuerung zeitkritisch, da der Schaltvorgang in bestimmten Kolbenpositionen stattfinden muß.

Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckluftversorgungseinrichtung anzugeben, mit der eine Ansteuerung von Energiesparkompressoren möglich ist und mit der im Betrieb Energie gespart wird. Es ist ferner Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Druckluftversorgungseinrichtung anzugeben, die in kompakter und einfacher Bauweise herstellbar ist. Ferner ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein möglichst einfaches Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen anzugeben.

Gelöst werden diese Aufgaben durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und die Merkmale des Patentanspruchs 12. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß ist eine Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil, eine zwischen einem Druckregler und dem Mehrkreisschutzventil angeordnete Verbindungsleitung zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils mit Druckluft, und einem Kompressor, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuer- und/oder Regelelektronik vorgesehen ist, die ein den Kompressor schaltendes Schaltglied wenigstens mittelbar steuert oder regelt. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung ist gewährleistet, daß insbesondere Energiesparkompressoren, wie insbesondere Schaltkompressoren betrieben werden können.

Eine kompakte und einfach zu montierende Bauweise ist vorzugsweise dann möglich, wenn die Verbindungsleitung eine Belüftungsbohrung und insbesondere eine zentrale Be-

lüftungsbohrung ist. Vorzugsweise ist die Fahrzeug-Druckluftanlage elektromechanisch. Vorzugsweise sind der Druckregler und das Mehrkreisschutzventil in einer Baueinheit untergebracht. Diese Baueinheit kann insbesondere vorzugsweise auch den Kompressor enthalten. Vorzugsweise ist der Druckregler elektropneumatisch. Vorzugsweise ist das Mehrkreisschutzventil elektropneumatisch. Ferner vorzugsweise ist das Mehrkreisschutzventil ein Vierkreisschutzventil.

Wenn vorzugsweise wenigstens ein Drucksensor vorgesehen ist, kann die Steuerung oder Regelung in Abhängigkeit bzw. unter Berücksichtigung von gewissen in der Druckluftversorgungseinrichtung herrschenden Drücken geschehen. Wenn vorzugsweise ein Drucksensor zum Messen des Drucks in der Verbindungsleitung vorgesehen ist, kann eine sinnvolle Steuerung oder Regelung des Kompressors mittels nur eines Drucksensors geschehen.

Wenn vorzugsweise zwischen dem Druckregler und der Verbindungsleitung und insbesondere dem Drucksensor zum Messen des Drucks in der Verbindungsleitung ein Sperrventil, insbesondere ein Rückschlagventil, vorgesehen ist, ist ein sicherer Betrieb der Druckluftversorgungseinrichtung möglich. Wenn vorzugsweise Druck in oder hinter jedem Kreis des Mehrkreisschutzventils mittels Drucksensoren meßbar ist, ist außer der Regelung oder Steuerung des Kompressors auch die Zufuhr von Druckluft in die Verbraucherkreise und die Entnahme von Druckluft zur Überleitung von einem Kreis in den anderen steuerbar oder regelbar.

Vorzugsweise ist das Schaltglied ein pneumatisches Schaltglied, wodurch das Schalten des Kompressors durch im wesentlichen pneumatische Mittel ermöglicht wird und so wenig elektronische Komponenten benötigt werden. Hierzu ist vorzugsweise das pneumatische Schaltglied unmittelbar mittels eines Vorsteuerventil steuerbar.

Wenn vorzugsweise das Schaltglied ein elektromagnetisches Schaltglied ist, ist eine elektronische Steuerung oder Regelung möglich.

Wenn vorzugsweise die zum elektromagnetischen Schaltglied führende elektronische Leitung eine CAN-Leitung ist, können zusätzliche Funktionen auf diese Leitung aufgeschaltet werden, wie beispielsweise Fahrzeugführungsfunktionen oder die Dieseleinspritzung. CAN ist üblicherweise bekannt und kommt vom englischen Begriff Controller Area Network und ist ein speziell für den Kfz-Einsatz konzipiertes serielles Bussystem. Siehe hierzu beispielsweise "Kraftfahrtechnisches Taschenbuch", Robert Bosch GmbH, 22. Auflage, 1995, Seite 800 ff.

Vorzugsweise ist zwischen der Steuer- und/oder Regelelektronik eine weitere Steuer- und/oder Regelelektronik angeordnet, die weitere Steuer- und/oder Regelfunktionen wahrnehmen kann. Im Rahmen dieser Erfindung umfaßt der Begriff Steuer- und/oder Regelelektronik insbesondere eine Steuervorrichtung, eine Regelvorrichtung, ein Steuergerät und ein Regelgerät.

Vorzugsweise ist eine Druckluftanlage mit einer vorbeschriebenen Druckluftversorgungseinheit versehen.

Erfindungsgemäß weist ein Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen insbesondere bei Fahrzeug-Druckluftanlagen die folgenden Verfahrensschritte auf:

- Messen eines in einer Verbindungsleitung, die zwischen einem Druckregler und einem Mehrkreisschutzventil angeordnet ist, herrschenden Drucks und/oder Messen der in oder hinter den Kreisen eines Mehrkreisschutzventils herrschenden Drücke,
- Vergleichen des gemessenen Drucks oder der gemessenen Drücke mit vorgebbaren Schwellwerten und

– Betätigen eines Schaltglieds, das einen Kompressor schaltet, derart, daß der Kompressor bei Unterschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft fördert und bei Überschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft nicht fördert.

Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren wird ein Energiesparen durch sinnvolles Schalten des Kompressors und insbesondere eines Schaltkompressors möglich. Durch dieses Schalten bzw. Ein- und Ausschalten ist es möglich, daß für den Kompressor zwischen Förder- und Nichtförderphase unterschieden werden kann. Insbesondere ist das Schalten bevorzugterweise zeitlich auf die Kolbenposition des Kompressors abgestimmt, so daß dieser im bevorzugten Zeitpunkt jeweils ein- oder ausgeschaltet werden kann.

Vorzugsweise geschieht das Schalten elektromagnetisch.

Vorzugsweise geschieht das Schalten pneumatisch.

Erfindungsgemäß werden Energiesparkkompressoren für Fahrzeug-Druckluftanlagen verwendet. Vorzugsweise sind die Energiesparkkompressoren Schaltkompressoren.

Vorzugsweise werden Energiesparkkompressoren für Druckluftversorgungseinrichtungen der vorgenannten Art verwendet.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen:

**Fig. 1** eine erfindungsgemäße Ausführungsform mit pneumatischem Vorsteuerventil in schematischer Darstellung,

**Fig. 2** eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform mit elektromagnetischem Stellglied in schematischer Darstellung, und

**Fig. 3** einen Teil einer erfindungsgemäßen Ausführungsform in schematischer Darstellung, bei der die Nutzung eines seriellen Datenübertragungssystems wie zum Beispiel das CAN möglich ist.

In den folgenden Figuren sind jeweils gleiche oder entsprechende Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, so daß auf eine erneute Vorstellung verzichtet wird und lediglich die Abweichungen der in diesen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel erläutert werden:

**Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeugdruckluftanlagen. Die Druckluftversorgungseinrichtung umfaßt eine Lufttrocknerpatrone 5 und ein gemeinsames Gehäuse 20. Ein Energiesparkkompressor 1 ist über eine Kompressorleitung 2 mit einem Eingangsstutzen 3 an den gemeinsamen Gehäuse angebracht. In dem gemeinsamen Gehäuse sind ferner ein elektropneumatischer Druckregler 4 und ein Vierkreisschutzventil angeordnet. Die von dem Vierkreisschutzventil gelangenden Luftdrücke werden von den einzelnen Drucksteuereinheiten bzw. Kreisen 13 bis 16 über entsprechende Anschlußstutzen 13a bis 16a zu Behältern für die jeweiligen Kreise 21 und 22 geleitet. In diesem Ausführungsbeispiel sind lediglich zwei der vier Behälter dargestellt.

Die vom Energiesparkkompressor 1 geförderte Druckluft wird über eine Kompressorleitung 2 zum Eingangsstutzen 3 der Druckluftversorgungseinrichtung zugeführt. Im Rahmen dieser Erfindung bedeutet Druckluftversorgungseinrichtung eine Einrichtung, die sowohl einen Kompressor 1, die Kompressorleitung 2 und den Eingangsstutzen 3 umfaßt, als auch eine diese Komponenten in einem des gemeinsamen Gehäuses 20 beinhaltet und auch eine Einrichtung, bei der der

Kompressor mittels einer Leitung mit dem Gehäuse verbindbar ist. Von dem Eingangsstutzen 3 wird Druckluft dem elektropneumatischem Druckregler 4 und danach durch die Lufttrocknerpatrone 5 geführt. Nachgeordnet ist ein Rückschlagventil 6, von dem ausgehend eine zentrale Versorgungsbohrung 18 weitergeführt wird. Von der zentralen Druckluftversorgungsbohrung 18 werden die elektromechanischen Drucksteuereinheiten 13 bis 16 mit Druckluft versorgt. Die Drucksteuereinheiten werden von der gemeinsamen Steuerelektronik 24 angesteuert und geben die Druckluft über die zugehörigen Anschlußstutzen 11a bis 16a an Druckluftkreise des Fahrzeugs ab und zwar gemäß einstellbarem und/oder vorprogrammierbaren Parametern.

Erreicht der Druck, der durch den Drucksensor 12 hinter dem Rückschlagventil 6 gemessen wird, den oberen Schwellwert, so schaltet die gemeinsame Steuerelektronik 24 die Signalleitung 26 derart, daß die pneumatische Steuerleitung 10a über den Anschluß 10 belüftet wird, wodurch das pneumatische Stellglied 1a umschaltet und der Kompressor zu fördern aufhört. Dieses geschieht mittels Steuerung oder Regelung eines pneumatischen Vorsteuerventils 7 über eine Steuerbohrung 9, wobei das Vorsteuerventil über die Vorsteuerventilversorgungsleitung 17 mit Druckluft versorgt wird. Der Meßwert des gemessenen Drucks wird über die elektrische Verbindung 25 zur Steuerelektronik 24 geleitet.

Fällt der Druck in der Leitung 18 hinter dem Rückschlagventil 6 durch beispielsweise Luftentnahme wie beispielsweise beim Abbremsen des Fahrzeuges unter einen unteren Schwellwert, so wird durch die gemeinsame Steuerelektronik 24 über die Signalleitung 26 ein invertieren des Magnetventils 23 hervorgerufen, wodurch das pneumatische Vorsteuerventil derart umgeschaltet wird, daß die pneumatische Steuerleitung 10a entlüftet wird. Vorzugsweise wird diese Steuerleitung 10a schnell entlüftet. Hierdurch wird das pneumatische Stellglied 1a wieder in seine Ausgangslage bewegt und der Kompressor beginnt wieder zu fördern.

Die Entlüftung der Steuerleitung 10a geschieht bevorzugterweise über die Entlüftung des Vorsteuerventils 8 und/oder über die Zentralentlüftung 19.

**Fig. 2** zeigt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der anstelle des pneumatischen Stellgliedes 1a ein elektromagnetisches Stellglied 28 verwendet wird. Das elektromagnetische Stellglied wird über eine Leitung 27 an den elektrischen Anschluß 10b und einer elektrischen Leitung 26 mit der gemeinsamen Steuerelektronik verbunden. Bei Erreichen der jeweiligen Drücke in der zentralen Versorgungsbohrung 18 hinter dem Rückschlagventil 6 wird auf die elektrische bzw. elektronische Leitung 27 ein Signal aufgeschaltet, welches das elektromagnetische Stellglied 28 entweder aktiviert oder deaktiviert, je nachdem welcher Druck gemessen wurde. Hierdurch wird dann der Kompressor auf Fördern oder Nichtfördern geschaltet.

Sowohl in **Fig. 2** und **Fig. 1** ist ein Überströmventil 11 für die Luftfederung dargestellt, die von der zentralen Versorgungsbohrung 18 mit Druckluft versorgt werden und Druckluft den Anschlußstutzen 11a abgeben.

**Fig. 3** zeigt eine weitere Version der Ausführungsform von **Fig. 2**, wobei die elektronische Leitung 27 als CAN-Verbindungsleitung ausgeführt ist. Diese führt vom Anschluß 10b zu einem Steuergerät 30, das zusätzlich Funktionen steuern und/oder regeln kann. Hierbei ist beispielsweise an eine Dieseleinspritzung oder an Fahrzeugführungsfunktionen gedacht. Sofern das Steuergerät 30 den Befehl zur Aktivierung des elektromagnetischen Stellgliedes 28 erhält, wird die Leitung 31 mit Strom versorgt. Hierdurch wird das elektromagnetische Stellglied 28 aktiviert.

## Bezugszeichenliste

1	Energiesparkompressor	
1a	pneumatische Stellglied	
2	Kompressorleitung	5
3	Eingangsstutzen	
4	elektropneumatischer Druckregler	
5	Lufttrocknerpatrone	
6	Rückschlagventil	
7	pneumatisches Vorsteuerventil	10
8	Entlüftung des Vorsteuerventils	
9	Steuerbohrung	
10	Anschluß	
10a	pneumatische Steuerleitung	
10b	elektronischer oder elektrischer Anschluß	15
11	Überströmventil für Luftfederung	
11a	Anschlußstutzen für Luftfederung	
12	Drucksensor	
13	elektromechanische Drucksteuereinheit für Kreis 1	
13a	Anschlußstutzen für 13	20
14	elektromechanische Drucksteuereinheit für Kreis 2	
14a	Anschlußstutzen für 14	
15	elektromechanische Drucksteuereinheit für Kreis 3	
15a	Anschlußstutzen für 15	
16	elektromechanische Drucksteuereinheit für Kreis 4	25
16a	Anschlußstutzen für 16	
17	Vorsteuerventilversorgungsleitung	
18	zentrale Versorgungsbohrung	
19	Zentralentlüftung	
20	gemeinsames Gehäuse	30
21	Behälter für Kreis 1	
22	Behälter für Kreis 2	
23	Magnetventil	
24	gemeinsame Steuerelektronik	
25	elektrische Verbindung zum Drucksensor	35
26	elektrische oder elektronische Steuerleitung	
27	elektrische oder elektronische Steuerleitung	
28	elektromagnetisches Stellglied	
29	zusätzliches Steuergerät	
30	Schaltleitung	40
31	elektrische Leitung	
35	Drucksensor	
36	Drucksensor	
37	Drucksensor	
38	Drucksensor	45

## Patentansprüche

1. Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen umfassend ein Mehrkreisschutzventil (13-16), eine zwischen einem Druckregler (4) und dem Mehrkreisschutzventil (13-16) angeordnete Verbindungsleitung (18) zur Versorgung der Kreise des Mehrkreisschutzventils (13-16) mit Druckluft, und einem Kompressor (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Steuer- und/oder Regelektronik (24) vorgesehen ist, die den Kompressor (1) schaltendes Schaltglied (1a, 28) wenigstens mittelbar steuert oder regelt. 50
2. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Drucksensor (12, 35-38) vorgesehen ist. 55
3. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Drucksensor (12) zum Messen des Drucks in der Verbindungsleitung (18) vorgesehen ist. 60
4. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Druckregler (4) und der Verbindungsleitung (18) und insbeson-

dere dem Drucksensor (12) zum Messen des Drucks in der Verbindungsleitung ein Sperrventil (6), insbesondere ein Rückschlagventil, vorgesehen ist.

5. Druckluftversorgungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druck in oder hinter jedem Kreis des Mehrkreisschutzventils (13-16) mittels Drucksensoren (38) meßbar ist.

6. Druckluftversorgungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltglied (1a) ein pneumatisches Schaltglied ist.

7. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das pneumatische Schaltglied (1a) unmittelbar mittels eines Vorsteuerventils (7) steuerbar ist.

8. Druckluftversorgungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltglied (28) ein elektromagnetisches und/oder elektromechanische Schaltglied ist.

9. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Steuer- und/oder Regelektronik (24) einerseits und Schaltglied (28) andererseits eine weitere Steuer- und/oder Regelektronik (30) zur Ansteuerung des Schaltgliedes (28) angeordnet ist.

10. Druckluftversorgungseinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwischen den beiden Regelektroniken (24, 30) vorgesehene Leitung als CAN-Leitung (27) ausgeführt ist.

11. Druckluftanlage mit einer Druckluftversorgungseinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10.

12. Verfahren zum Energiesparen bei Druckluftaufbereitungsanlagen insbesondere bei Fahrzeug-Druckluftanlagen, mit den folgenden Verfahrensschritten:

- Messen eines in einer Verbindungsleitung (18), die zwischen einem Druckregler (4) und einem Mehrkreisschutzventil (13-16) angeordnet ist, herrschenden Drucks und/oder Messen der in oder hinter den Kreisen eines Mehrkreisschutzventils (13-16) herrschenden Drücke,

- Vergleichen des gemessenen Drucks oder der gemessenen Drücke mit vorgebbaren Schwellwerten, und

- Betätigen eines Schaltglieds (1a, 28), das einen Kompressor (1) schaltet, derart, daß der Kompressor (1) bei Unterschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft fördert und bei Überschreiten des oder der Schwellwerte Druckluft nicht fördert.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schalten elektromagnetisch geschieht.

14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schalten pneumatisch geschieht.

15. Verwendung von Energiesparkompressoren für Fahrzeug-Druckluftanlagen.

16. Verwendung von Energiesparkompressoren für Druckluftversorgungseinrichtungen nach einem oder mehreren der Ansprüche

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

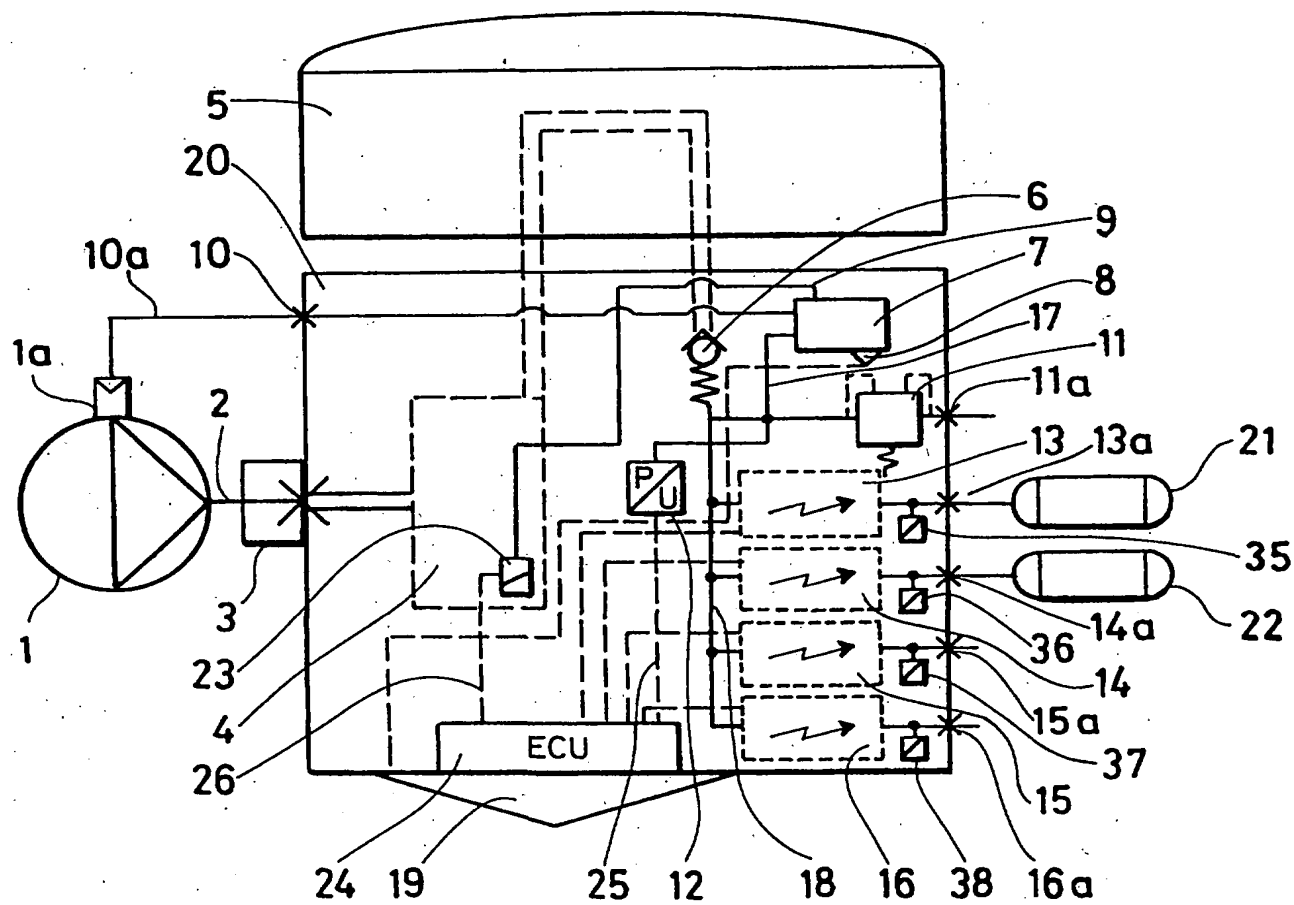


Fig. 2

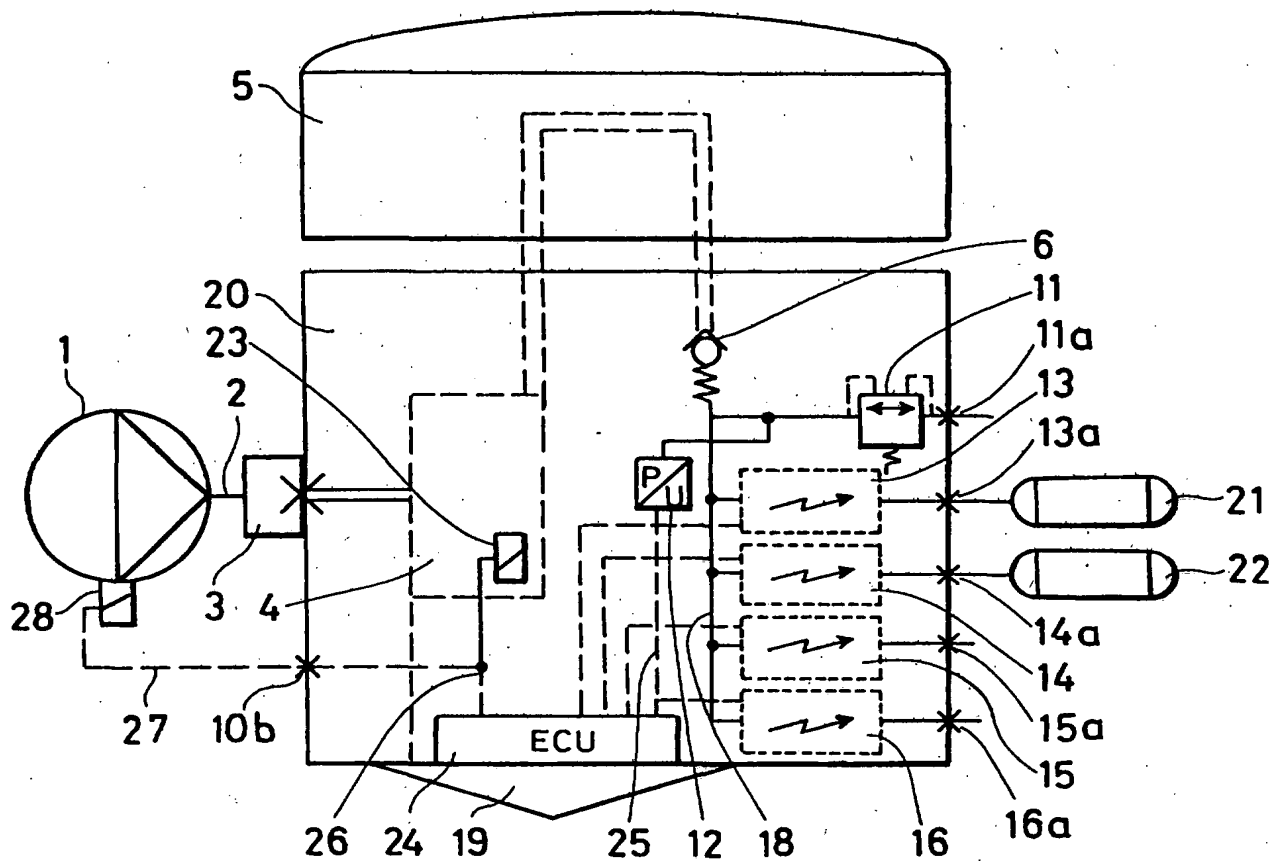


Fig. 3

